Aus der Abteilung für Neurochirurgie
der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

Notfalloperation bei epiduralen Hämatomen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Michael Dette
aus Düsseldorf

1983

Aus der Abteilung für Neurochirurgie
der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. L. Koslowski

Notfalloperation bei epiduralen Hämatomen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Michael Dette
aus Düsseldorf

1983

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. W. Frommhold
1. Berichterstatter: Professor Dr. W. Driesen
2. Berichterstatter: Professor Dr. H. Penzholz

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (0 74 72) 2 21 45

Meinen Eltern

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543907_0046

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Einleitung	1
2	Eigenes Krankengut	2
2.1	Methodik	2
2.2	Untersuchungsergebnisse	3
2.2.1	Lebensalter und Geschlecht	3
2.2.2	Ursache der epiduralen Blutung	4
2.2.3	Transportmittel und Transportentfernung	5
2.2.3.1	Transportmittel	5
2.2.3.2	Transportentfernung	6
2.2.4	Äußerlich sichtbare Verletzungen	8
2.2.5	Aufnahmebefund der Erstuntersuchenden Klinik	9
2.2.5.1	Pupillenreaktion	9
2.2.5.2	Reaktion auf Lichtreiz	10
2.2.5.3	Zeichen nach Babinski	10
2.2.5.4	Bewußtseinslage	11
2.2.5.5	Verlegungsdiagnose und diagnostische Hilfsmittel	12
2.2.6	Aufnahmebefund in der Neurochirurgie Tübingen	14
2.2.6.1	Pupillenreaktion	14
2.2.6.2	Reaktion auf Lichtreiz	15
2.2.6.3	Zeichen nach Babinski	15
2.2.6.4	Bewußtseinslage	16
2.2.6.5	Lähmungserscheinungen	17
2.2.6.6	Präoperative Diagnose und diagnostische Hilfsmittel	17
2.2.6.7	Operationsart	18
2.2.6.8	Lokalisation der epiduralen Hämatome	19

		Seite
2.2.6.9	Intraoperativer Blutverlust	20
2.2.6.10	Intensivpflege	20
2.2.6.11	Postoperative Komplikationen	21
2.2.6.12	Zustand bei der Entlassung	22
2.2.6.13	Nachbehandlung	23
2.2.7	Vergleich der Untersuchungsergebnisse	23
2.2.7.1	Verlauf des epiduralen Hämatoms	23
2.2.7.2	Zeiträume	25
2.2.8	Prognose und Letalität	28
2.2.8.1	Letalität	28
2.2.8.2	Festgestellte Todesursache	28
2.2.8.3	Relation Letalität und Lebensalter	29
2.2.8.4	Relation Letalität und Geschlecht	30
2.2.8.5	Letalität und Transport	30
2.2.8.6	Relation Letalität und Bewußtseinslage bei der Aufnahme	31
2.2.8.7	Relation Letalität und Verlaufsform des EDH	32
2.2.8.8	Relation Letalität und Zeitraum Trauma-Operation	33
3	Diskusion der Untersuchungsergebnisse	34
3.1	Lebensalter und Geschlecht	34
3.2	Ursache der epiduralen Blutung	34
3.3	Transportmittel und Transportentfernung	34
3.4	Äußerlich sichtbare Verletzungen	35
3.5	Aufnahmebefund der Erstuntersuchenden Klinik	36
3.5.1	Pupillenreaktion	36
3.5.2	Reaktion auf Licht	36

		Seite
3.5.3	Zeichen nach Babinski	37
3.5.4	Bewußtseinslage	37
3.5.5	Verlegungsdiagnose und diagnostische Hilfsmittel	37
3.6	Aufnahmebefund in der Neurochirurgie Tübingen	38
3.6.1	Pupillenreaktion	38
3.6.2	Reaktion auf Lichtreiz	38
3.6.3	Zeichen nach Babinski	38
3.6.4	Bewußtseinslage	39
3.6.5	Lähmungserscheinungen	39
3.6.6	Präoperative Diagnose und diagnostische Hilfsmittel	39
3.6.7	Operationsart	40
3.6.8	Lokalisation des epiduralen Hämatoms	40
3.6.9	Intraoperativer Blutverlust	41
3.6.10	Intensivpflege	41
3.6.11	Postoperative Komplikationen	42
3.6.12	Zustand bei der Entlassung	42
3.6.13	Nachbehandlung	42
3.7	Vergleich der Untersuchungsergebnisse	43
3.7.1	Verlauf des epiduralen Hämatoms	43
3.7.2	Zeiträume	44
3.8	Prognose und Letalität	45
3.8.1	Letalität	45
3.8.2	Festgestellte Todesursachen	47
3.8.3	Relation Letalität und Lebensalter	47
3.8.4	Relation Letalität und Geschlecht	47
3.8.5	Letalität und Transport	48
3.8.6	Relation Letalität und Bewußtseinslage bei der Aufnahme	48

		Seite
3.8.7	Relation Letalität und Verlaufsform des EDH	49
3.8.8	Relation Letalität und Zeitraum Trauma-Operation	49
4	Katamnesen der Todesfälle	50
5	Zusammenfassung	54
6	Literaturverzeichnis	56

1 Einleitung

Zahlreich sind die Arbeiten, die bisher schon über das epidurale Hämatom (EDH) veröffentlicht wurden. Zumeist ist dabei das Erscheinungsbild sowie die Diagnose und Therapie dieser Blutung beschrieben worden.
Da die Letalität sehr hoch war (53-57 %; 74, 82) und in den letzten Jahrzehnten trotz aller Bemühungen nicht befriedigend gesenkt werden konnte (27-35 %; 1, 9), galt es, die Ursachen für diese hohe Sterblichkeit zu entdecken (5, 8, 70, 80) und die diagnostischen Möglichkeiten zur Erkennung dieser intracraniellen Raumforderung zu verbessern (19, 53, 54, 66). Großer Wert wurde dabei auch auf die diagnostischen Fehldeutungsmöglichkeiten gelegt (4, 46, 58), während sich in der Literatur zwar vereinzelt Hinweise finden, die Entwicklungsdauer der intracraniellen Drucksteigerung mittels Bohrlochtrepanation im nächstliegenden Krankenhaus einzuschränken (33, 34, 58, 79), aber noch wenig Untersuchungen zu diesem Thema angestellt wurden.
Die nun vorliegende Arbeit soll dazu einen Beitrag liefern, indem sie aufzeigt, wie notwendig es ist, Patienten mit einem epiduralen Hämatom nicht erst einen langwierigen Transport in eine Spezialklinik zuzumuten, sondern unverzüglich nach Stellung der Diagnose bereits im nächstliegenden Krankenhaus die nötigen operativen Schritte, i.e. das Anlegen von Bohrlöchern vorzunehmen. Nach der Entlastung des epiduralen Hämatoms kann dann die Überführung in eine neurochirurgische Spezialklinik erfolgen.

2 Eigenes Krankengut

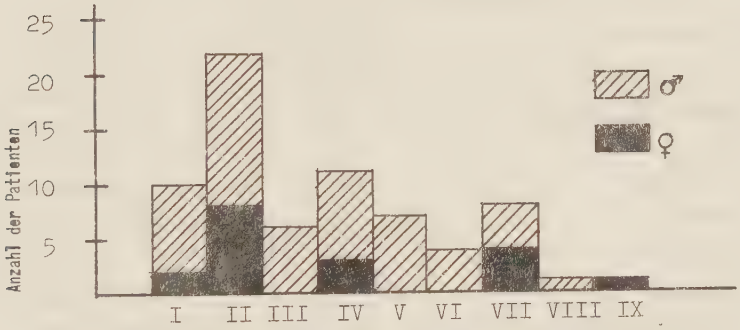
2.1 Methodik

Im Zeitraum 1977 bis Mitte Juni 1980 wurden in der Neurochirurgischen Abteilung der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Universität Tübingen 2699 Patienten operiert, davon 74 (2,7 %) an einem epiduralen Hämatom.
Zur Auswertung gelangten 70 Fälle; keine Berücksichtigung fanden solche epiduralen Hämatome, die lediglich als Frakturenhämatome imponierten und aufgrund ihrer geringen Größe zu keiner Hirndrucksymptomatik führten (10).
Die Analyse der Krankenblätter unter besonderer Berücksichtigung der Einweisungsbriefe und der Aufnahmebefunde mittels eines Erhebungsbogens diente als Grundlage dieser Arbeit.
Schwierigkeiten ergaben sich in erster Linie bei den oft unzureichenden Einweisungspapieren und dadurch, daß bei den Verstorbenen nur in wenigen Fällen eine Sectio durchgeführt werden konnte.

2.2 Untersuchungsergebnisse

2.2.1 Lebensalter und Geschlecht

Abb. 1: Lebensalter und Geschlecht von 70 Patienten mit Epiduralhämatom



I	0-9 Jahre	VI	50-59 Jahre
II	10-19 Jahre	VII	60-69 Jahre
III	20-29 Jahre	VIII	70-79 Jahre
IV	30-39 Jahre	IX	80-89 Jahre
V	40-49 Jahre		

Abbildung 1 zeigt den Zusammenhang zwischen Lebensalter, Geschlecht und der Häufigkeit des Auftretens von epiduralen Hämatomen. Am häufigsten betroffen war die Altersgruppe der 10-19 jährigen (31,4 %), gefolgt von der Gruppe der 30-39 jährigen (15,7 %). Fast ebenso hoch war der Anteil der 0-9 jährigen mit 14,3 %.
Faßt man die Kinder bis 15 Jahren zusammen, so wurden 20 Patienten entsprechend 28,6 % aufgenommen.
Der jüngste Patient war 6 Monate alt, der älteste 87 Jahre.
Das Durchschnittsalter betrug 29,9 Jahre.
Der Anteil der weiblichen Patienten betrug 25,7 % entsprechend 18 Fällen.

2.2.2 Ursache der epiduralen Blutung

Tab. 1: Ursache der epiduralen Blutung bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Entstehungsursache	Zahl der Patienten	%
1 Verkehrsunfälle	35	50,0
1.1 Auto	11	15,7
1.2 Kraftrad	11	15,7
1.3 Fahrrad	5	7,1
1.4 Fußgänger	4	5,7
1.5 Eisenbahn	2	2,9
2. Stürze	10	14,3
2.1 im epileptischen Anfall	4	5,7
2.2 im alkoholisierten Zustand	5	7,1
2.3 im Adam-Stokes Anfall	1	1,4
3. Hausunfälle	11	15,7
4. Arbeitsunfälle	7	10,0
5. Schlag auf den Kopf	3	4,3
6. Freizeitunfälle	6	8,6

Aus Tabelle 1 geht hervor, daß bei der Entstehung des epiduralen Hämatoms Verkehrsunfälle die größte Rolle spielen (50 %). Am zweithäufigsten sind die Hausunfälle an der Traumagenese mit 15,7 % beteiligt.

2.2.3 Transportmittel und Transportentfernung

2.2.3.1 Transportmittel

Tab. 2: Transportmittel

a) Unfallort-Erstversorgende Klinik bei 57 Patienten (57 = 100 %)

Transportmittel	Zahl d. Pat.	%
Sanka	7	12,3
Notarztwagen	3	5,3
Hubschrauber	-	-
privat	1	1,8
keine Angaben	46	80,7

b) Unfallort/Erstversorgende Klinik-Neurochirurgie bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Transportmittel	Zahl d. Pat.	%
Sanka	5	7,1
Notarztwagen	19	27,1
Hubschrauber	9	12,9
privat	-	-
keine Angaben	37	52,9

Häufigstes Transportmittel auf dem Weg vom Unfallort in die Erstaufnehmende Klinik war der Sanka, bei der Weiterverlegung in die Neurochirurgie der Notarztwagen. Hierbei wurde auch in 12,9 % der Fälle ein Hubschrauber eingesetzt.
13 Patienten kamen auf dem direkten Weg in die Neurochirurgie.

2.2.3.2 Transportentfernung

Abb. 2: Graphische Darstellung der Entferung der Erstversorgenden Klinik bzw. des Unfallortes zur Neurochirurgie in Tübingen

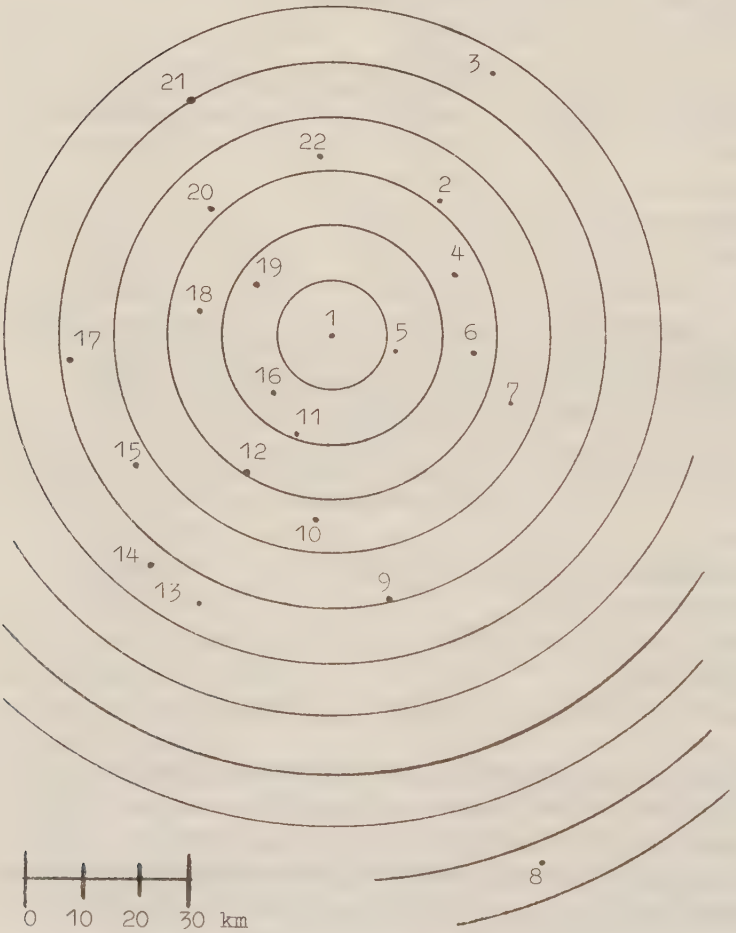


Abbildung 2 zeigt das Einzugsgebiet der Patienten mit einem EDH, welches mit einer Ausnahme einen Radius von maximal 55 km aufweist.

Tab. 3: Zahl der Patienten in Relation zur Transportentfernung

Nr.	Ort	Entfernung in d. Luftlinie (km)	Zahl d. P.
1	Tübingen	bis 10	9
2	Esslingen	31	1
3	Backnang	55	3
4	Nürtingen	24	4
5	Reutlingen	12	7
6	Urach	25	3
7	Münsingen	35	5
8	Tettnang	102	1
9	Sigmaringen	50	3
10	Albstadt/Ebingen	34	3
11	Hechingen	20	2
12	Balingen	31	1
13	Spaichingen	55	3
14	Rottemünster	53	1
15	Oberndorf/N.	43	2
16	Bieringen	16	1
17	Freudenstadt	47	4
18	Nagold	24	2
19	Herrenberg	17	4
20	Calw	32	3
21	Pforzheim	49	1
22	Leonberg	32	1
Ohne genaue Angabe			6

Aus Tabelle 3 ist die Anzahl der Patienten in Relation zur Transportentfernung ersichtlich. Die durchschnittliche Entfernung betrug 30,4 Kilometer.

2.2.4 Äußerlich sichtbare Verletzungen

Tab. 4: Äußerlich sichtbare Verletzungen am Kopf bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Art der Verletzung	Anzahl d. Pat.	%
Schürfwunden, Schnittwunden, Platzwunden nur über EDH	12	17,1
Schürfwunden, Schnittwunden, Platzwunden auch/ausschließlich an anderer Stelle	4	5,7
Galeahämatom nur über EDH	20	28,6
Galeahämatom auch/ausschließlich an anderer Stelle	4	5,7
Offene Frakturen über EDH	4	5,7
keine	9	12,9
zusätzliche Blutung aus Mund/Nase/Ohr	8	11,4
keine Angaben	17	24,3

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist, stimmte in 51,4 % der Fälle die Lokalisation des EDH mit äußeren Verletzungen überein, während in 11,4 % der Fälle äußerliche Verletzungen über den Ort der intracraniellen Raumforderung täuschten. Keine sichtbaren Verletzungen im Kopfbereich wiesen 12,9 % auf und eine zusätzliche Blutung aus natürlichen Körperöffnungen zeigten 11,4 %.

2.2.5 Aufnahmebefund der Erstuntersuchenden Klinik

2.2.5.1 Pupillenreaktion

Tab. 5: Pupillenreaktion bei 57 Patienten (57 = 100 %)

Pupillenreaktion	Anzahl d. Pat.	%
isokor eng	1	1,8
isokor weit	1	1,8
homolaterale Mydriasis	9	15,8
homolaterale Miosis	1	1,8
contralaterale Mydriasis	1	1,8
contralaterale Miosis	-	-
homolaterale Mydriasis + contralat. Miosis	1	1,8
homolaterale Miosis + contralat. Mydriasis	-	-
beidseits mittelweit	21	36,8
keine Angaben	22	38,6

Tabelle 5 zeigt in der Mehrzahl der Fälle (36,8 %) einen normalen Aufnahmebefund. Bei der Hämatomsymptomatik überwiegt eindeutig (15,8 %) die homolaterale Mydriasis.

2.2.5.2 Reaktion auf Lichtreiz

Tab. 6: Reaktion auf Licht bei 57 Patienten (57 = 100 %)

Lichtreaktion	Anzahl der Pat.	%
bds. vorhanden	28	49,1
bds. fehlend	1	1,8
homolateral fehlend	5	8,8
keine Angabe	23	40,4

Tabelle 6 weist bei der Hälfte der Patienten (49,1 %) eine beidseitige, wenn auch zum Teil träge, Lichtreaktion aus. Eine fehlende homolaterale Lichtreaktion wurde in 8,8 % der Fälle festgestellt.

2.2.5.3 Zeichen nach Babinski

Tab. 7: Häufigkeit des Auftretens des Babinski-Phänomens bei 57 Patienten (57 = 100 %)

Reaktion	Anzahl der Pat.	%
bds. negativ	14	24,6
bds. positiv	2	3,5
homolateral positiv	3	5,3
contralateral positiv	2	3,5
keine Angabe	36	63,2

Berücksichtigt man in Tabelle 7 die fehlenden Angaben nicht, so zeigte die Mehrzahl der Patienten (24,6 %) eine negative Reaktion.

2.2.5.4 Bewußtseinslage

Tab. 8: Art der Bewußtseinslage bei 57 Patienten (57 = 100 %)

Bewußtseinslage	Anzahl d. Pat.	%
A 1	7	12,3
A 2	14	24,6
A 3	5	8,8
A 4	3	5,3
B 1	10	17,5
B 2	1	1,8
B 3	2	3,5
keine Angabe	15	26,3

A 1 bewußtseinsklar
A 2 ansprechbar, leicht verlangsamt
A 3 ansprechbar, stark verlangsamt
A 4 noch erweckbar (auf Schmerz)

B 1 nicht erweckbar, prompte Reaktion auf Schmerz
B 2 nicht erweckbar, träge Reaktion auf Schmerz
B 3 nicht erweckbar, keine Reaktion auf Schmerz

Tabelle 8 veranschaulicht die Bewußtseinslage der Patienten bei der Aufnahme in der Erstaufnehmenden Klinik. Es gehr daraus hervor, daß zu diesem Zeitpunkt 22,8 % der Patienten nicht mehr erweckbar waren, während 51,0 % noch oder schon wieder kontaktfähig waren.
Eine Bewußtseinsstörung trat in 61,4 % der Fälle zutage.

2.2.5.5 Verlegungsdiagnose und diagnostische Hilfsmittel

Tab. 9: Gestellte Verlegungsdiagnose bei 57 Patienten (57 = 100 %)

Verlegungsdiagnose	Anzahl d. Pat.	%
Epidurales Hämatom	9	15,8
Subdurales Hämatom	5	8,8
Verdacht auf intracranielle Raumforderung	24	42,1
Schädel-Hirn-Trauma	5	8,8
Offene Fraktur	4	7,0
Contusio cerebri	2	3,5
Ischämischer Apoplex	1	1,8
Verlegung aufgrund zunehmender Eintrübung	2	3,5
keine Angabe	5	8,8

Tabelle 9 zeigt als häufigste Verlegungsdiagnose (42,1 %) den Verdacht auf eine intracranielle Raumforderung, während die Diagnose epidurales Hämatom nur in 15,8 % der Fälle gestellt wurde.
In 5 Fällen (8,8 %) lagen keine schriftlichen Angaben über die Verlegungsdiagnose vor.

Tab. 10: Diagnostische Hilfsmittel bei 57 Patienten (57 = 100 %)

Hilfsmittel	Häufigkeit der Durchführung	%
EEG	4	7,0
Echo-Encephalographie	10	17,5
Carotis-Angiographie	1	1,8
Computer-Tomographie	7	12,3
nur Klinik + Röntgen	42	73,7
Lumbalpunktion	2	3,5
keine Angaben	2	3,5

Tabelle 10 zeigt die diagnostischen Hilfsmittel, die zur Stellung der jeweiligen Verlegungsdiagnose geführt haben. In 73,7 % der Fälle wurde die Diagnose nur durch Röntgenbilder sowie den klinischen Verlauf gestellt.
Das zweithäufigste Diagnosticum war die Echo-Encephalographie, die in 10 Fällen entsprechend 17,5 % angewendet wurde.

2.2.6 Aufnahmebefund in der Neurochirurgie Tübingen

2.2.6.1 Pupillenreaktion

Tab. 11: Pupillenreaktion bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Pupillenreaktion	Anzahl d. Pat.	%
isokor eng	5	7,1
isokor weit	6	8,6
homolaterale Mydriasis	25	35,7
homolaterale Miosis	1	1,4
contralaterale Mydriasis	1	1,4
contralaterale Miosis	-	-
homolaterale Mydriasis + contralaterale Miosis	3	4,3
homolaterale Miosis + contralat. Mydriasis	-	-
beidseits mittelweit	24	34,3
keine Angaben	5	7,1

Tabelle 11 zeigt in 41 Fällen (58,6 %) eine Pupillenveränderung bei der Aufnahme, wobei die homolaterale Mydriasis mit 40,0 % im Vordergrund stand.
In 24 Fällen entsprechend 34,3 % fand sich eine normale Pupillenreaktion.

2.2.6.2 Reaktion auf Lichtreiz

Tab. 12: Reaktion auf Lichtreiz bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Lichtreaktion	Anzahl d. Pat.	%
bds. vorhanden	34	48,6
bds. fehlend	14	20,0
homolateral fehlend	17	24,3
keine Angaben	5	7,1

Tabelle 12 weist bei etwa der Hälfte der Patienten (48,6 %) eine normale Lichtreaktion auf, während die Häufigkeit der fehlenden Lichtreaktion nicht viel geringer ist (44,3 %).

2.2.6.3 Zeichen nach Babinski

Tab. 13: Häufigkeit des Auftretens des Babinski-Phänomens bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Reaktion	Anzahl d. Pat.	%
bds. negativ	33	47,1
bds. positiv	13	18,6
homolateral positiv	-	-
contralateral positiv	13	18,6
keine Angaben	11	15,7

Wie aus Tabelle 13 hervorgeht, konnte in der Mehrzahl der Fälle (47,1 %) das Großzehen-Phänomen nicht ausgelöst werden, während contralaterale und beidseitige Reaktion sich die Waage hielten.

2.2.6.4 Bewußtseinslage

Tab. 14: Art der Bewußtseinslage bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Bewußtseinslage	Anzahl der Pat.	%
A 1	5	7,1
A 2	8	11,4
A 3	9	12,9
A 4	4	5,7
B 1	23	32,9
B 2	15	21,4
B 3	4	5,7
keine Angaben	2	2,9

A 1 bewußtseinsklar
A 2 ansprechbar, leicht verlangsamt
A 3 ansprechbar, stark verlangsamt
A 4 noch erweckbar (auf Schmerz)

B 1 nicht erweckbar, prompte Reaktion auf Schmerz
B 2 nicht erweckbar, träge Reaktion auf Schmerz
B 3 nicht erweckbar, keine Reaktion auf Schmerz

Tabelle 14 zeigt, daß bereits bei über der Hälfte der Patienten (60,0 %) eine Bewußtlosigkeit eingetreten ist, während nur noch bei 37,1 % der Fälle Kontakt möglich war.

2.2.6.5 Lähmungserscheinungen

Tab. 15: Auftreten von Extremitätenlähmungen bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Art der Lähmung	Anzahl der Pat.	%
contralateral an Arm und Bein	24	34,3
contralateral am Arm	6	8,6
contralateral am Bein	5	7,1
Tetraspastik	2	2,9
keine	17	24,3
keine Angaben	16	22,9

Die überwiegende Mehrzahl der Patienten (50,0 %) zeigte eine Halbseitensymptomatik im Sinne contralateraler Lähmungserscheinungen.
Ohne Lähmungszeichen waren 24,3 % der Patienten.

2.2.6.6 Präoperative Diagnose und diagnostische Hilfsmittel

Tab. 16: Häufigkeit der gestellten Diagnose bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Diagnose	Anzahl der Pat.	%
Epidurales Hämatom	46	65,7
Subdurales Hämatom	3	4,3
intracranielle extracerebrale Blutung	15	21,4
Schädel-Hirn-Trauma	3	4,3
kombinierte Blutung	3	4,3

Tabelle 16 zeigt, daß in über 2/3 der Fälle (70,0 %) die exakte Diagnose eines epiduralen Hämatoms respective einer kombinierten Blutung erfolgt ist.

Tab. 17: Diagnostische Hilfsmittel bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Hilfsmittel	Häufigkeit d. Durchführung	%	I	II
nur Klinik	6	8,6	3	50,0
Carotis-Angiographie	27	38,6	16	59,3
Computer-Tomographie	37	52,9	30	81,1

I Stellung der exakten Diagnose

II % der exakten Diagnose in bezug auf die Häufigkeit der Durchführung

Wie aus Tabelle 17 hervorgeht, war das häufigste diagnostische Hilfsmittel (52,9 %) die Computertomographie. Sie war zugleich auch das treffsicherste Diagnosticum (81,1 % exakte Diagnosen).
In 6 Fällen (8,6 %) wurde aufgrund der dringlichen Symptomatik auf jedes weitere diagnostische Hilfsmittel verzichtet.

2.2.6.7 Operationsart

Tab. 18: Art und Häufigkeit der durchgeführten Operation bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Art der Operation	Anzahl der Pat.	%
Osteoplastische Craniotomie	58	82,9
Osteoklastische Craniotomie	11	15,7
gemischte Craniotomie	1	1,4

Mittel der Wahl war die osteoplastische Craniotomie, die in 82,9 % der Fälle durchgeführt wurde.

2.2.6.8 Lokalisation der epiduralen Hämatome

Tab. 19: Lokalisation der epiduralen Hämatome bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Lokalisation	Anzahl der Pat.	%
frontal	7	10,0
bifrontal	2	2,9
fronto-temporal	9	12,9
fronto-parieto-temporal	2	2,9
temporal	3	4,3
temporo-parietal	23	32,9
temporo-basal	4	5,7
temporo-parieto-occipital	4	5,7
parietal	9	12,9
parieto-occipital	7	10,0

Als häufigste Lokalisation des epiduralen Hämatoms weist Tabelle 19 die temporo-parietale Ausbreitung mit 32,9 % aus.
Kombinierte epi-/subdurale Hämatome fanden sich in 8 Fällen (11,4 %), von denen 2 wiederum noch eine zusätzliche intracerebrale Blutung aufwiesen.
In 10 Fällen (14,3 %) bestand eine hinzukommende Hirnkontusion.
Die Kombination epidurale/intracerebrale Blutung trat in 4 Fällen (5,7 %) auf.
Eine Fraktur fand sich mit Ausnahme von 3 Fällen (4,3 %) im Bereich jedes epiduralen Hämatoms.
In einem Fall (1,4 %) lag ein Contre-Coup vor.

2.2.6.9 Intraoperativer Blutverlust

Tab. 20: Größe des Blutverlustes bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Menge (ml)	Anzahl der Pat.	%
unter 100	3	4,3
100 - 499	11	15,7
500 - 999	22	31,4
1000-1999	20	28,6
über 2000	4	5,7
keine Angaben	10	14,2

Tabelle 20 zeigt den intraoperativen Blutverlust. Er betrug im Durchschnitt 1000 ml. Der höchste Blutverlust wurde in einem Fall mit unstillbarer Blutung mit 5500 ml angegeben.

2.2.6.10 Intensivpflege

Tab. 21: Dauer der Intensivpflege bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Dauer (Tage)	Anzahl der Pat.	%
0 - 1	24	34,3
1 - 3	14	20,0
3 - 7	11	15,7
über 7	21	30,0

Tabelle 21 zeigt, daß die Patienten zu einem Drittel bereits nach einem Tag auf die Normalstation verlegt werden konnten, zu einem weiteren Drittel aber mehr als 1 Woche auf der Intensivstation verbleiben mußten.
Der längste Aufenthalt betrug 29 Tage.

2.2.6.11 Postoperative Komplikationen

Tab. 22: Art und Häufigkeit der postoperativen Komplikationen bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Komplikationen	Häufigkeit	%
Lungenödem	1	1,4
Pneumonie	9	12,9
reversibler Atemstillstand	2	2,9
Jackson-Anfälle	3	4,3
Niereninsuffizienz	2	2,9
Rezidivblutung	3	4,3
Meningitis	1	1,4
Wundheilungsstörungen	2	2,9
psycho-motor. Störungen	3	4,3
Sonstige	5	7,1
keine	35	50,0
keine Angaben	4	5,7

Tabelle 22 weist bei 35 Patienten entsprechend 50,0 % komplikationslose postoperative Verläufe auf.
Die häufigste Komplikation war die Pneumonie, die bei 9 Patienten (12,9 %) auftrat.

2.2.6.12 Zustand bei der Entlassung

Tab. 23: Zustand bei der Entlassung von 52 Patienten (52 = 100 %)

Zustand	Häufigkeit des Auftretens	%
Ohne neurologische Beschwerden	23	44,2
Paresen	9	17,3
Fazialislähmung	3	5,8
Riechstörungen	1	1,9
Aphasie	4	7,7
Sehbehinderung	5	9,6
Hirnorganisches Psychosyndrom	9	17,3
bewußtlos	2	3,8

Tabelle 23 veranschaulicht den Zustand bei der Entlassung von 52 Patienten.
In 44,2 % der Fälle wurden keinerlei neurologische Beschwerden konstatiert, während Paresen und hirnorganisches Psychosyndrom als häufigste Folgen des Traumas mit je 17,3 % Häufigkeit auftraten.
2 Patienten, die im bewußtlosen Zustand in auswärtige Krankenhäuser verlegt wurden, verstarben.

2.2.6.13 Nachbehandlung

Tab. 24: Art und Häufigkeit der Nachbehandlung bei 52 Patienten (52 = 100 %)

Art der Nachbehandlung	Häufigkeit	%
Entlassung nach Hause	27	51,9
Verlegung in eine Neurologische Klinik	3	5,8
Verlegung in eine Nervenklinik	2	3,8
Verlegung in das Heimatkrankenhaus	18	34,6
Verlegung in ein Rehabilitationszentrum	2	3,8

Tabelle 24 zeigt als häufigste Nachbehandlungsart die Verlegung in das Heimatkrankenhaus (34,6 %). 27 Patienten (51,9 %) konnten direkt nach Hause entlassen werden.

2.2.7 Vergleich der Untersuchungsergebnisse

2.2.7.1 Verlauf des epiduralen Hämatoms

Tab. 25: Einteilung der epiduralen Hämatome nach ihrer Verlaufsform bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Verlaufsform	Häufigkeit	%
akut (bis 12 Stdn.)	47	67,1
subakut (bis 3 Tage)	18	25,7
chronisch (über 3 Tage)	5	7,1

Wie aus Tabelle 25 ersichtlich ist, zeigten 2/3 aller Patienten (67,1 %) die Hämatomsymptomatik innerhalb von 12 Stunden nach dem Trauma.

Tab. 26: Dauer des freien Intervalles bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Dauer des freien Intervalles	Anzahl der Patienten	%
kein Intervall	15	21,4
bis 12 Stunden	35	50,0
bis 3 Tage	7	10,0
bis 1 Woche	4	5,7
über 1 Woche	3	4,3
keine Angaben	6	8,6

Tabelle 26 zeigt in der Mehrzahl der Fälle (70,0 %) das Vorhandensein eines freien Intervalles, während sich bei 15 Patienten entsprechend 21,4 % diese Verlaufsform nicht fand.

Tab. 27: Verlauf des epiduralen Hämatoms bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Verlaufsform	Anzahl der Pat.	%
primäre Bewußtlosigkeit bis zur Operation	14	20,0
ohne sekundäre Eintrübung	3	4,3
ohne primäre Bewußtlosigkeit	19	27,1
klassischer Verlauf (primäre + sekundäre Bewußtlosigkeit)	22	31,4
ohne Bewußtseinsverlust	4	5,7
ohne genaue zeitliche Angabe	8	11,4

Tabelle 27 zeigt einen klassischen Verlauf des epiduralen Hämatoms nur noch in 31,4 % der Fälle, während der Anteil der Patienten ohne primäre Bewußtlosigkeit 27,1 % beträgt.

2.2.7.2 Zeiträume

Tab. 28: Zeitraum: Trauma - Operation bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Zeitraum	Anzahl der Pat.	%
bis 12 Stunden	36	51,4
12 - 24 Stunden	10	14,3
24 - 48 Stunden	8	11,4
48 - 72 Stunden	5	7,1
3 - 7 Tage	7	10,0
über 7 Tage	4	5,7

Aus Tabelle 28 geht hervor, daß innerhalb der ersten 12 Stunden nach Auftreten des Traumas mehr als die Hälfte der Patienten (51,4 %) operiert wurden.
Der längste Zeitraum zwischen Trauma und Operation betrug in einem Fall 4 Wochen.

Tab. 29: Zeitraum: Aufnahme Neurochirurgie - Operation bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Zeitraum (Stunden)	Anzahl der Pat.	%
0 - 3	50	71,4
3 - 6	4	5,7
6 - 12	4	5,7
12 - 24	4	5,7
24 - 48	2	2,9
über 48	6	8,6

Tabelle 29 zeigt, daß die überwiegende Mehrzahl der Patienten (71,4 %) innerhalb der ersten drei Stunden operiert wurde.
Die größte Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation betrug 9 Tage.

Tab. 30: Zeitraum: Operation - Entlassung nach Hause bei 27 Patienten (27 = 100 %)

Zeitraum nach der Operation	Anzahl der Pat.	%
innerhalb 14 Tage	11	40,7
14 - 21 Tage	9	33,3
21 - 28 Tage	4	14,8
nach 28 Tagen	3	11,1

Aus Tabelle 30 ist ersichtlich, daß fast 3/4 der Patienten (74,0 %) innerhalb von 3 Wochen nach der Operation nach Hause entlassen werden konnten.
Die längste Verweildauer betrug 58 Tage.

Tab. 31: Zeitraum: Operation - Verlegung bei 25 Patienten (25 = 100 %)

Zeitraum nach der Operation	Anzahl der Pat.	%
bis 1 Woche	4	16,0
1 - 2 Wochen	13	52,0
2 - 3 Wochen	3	12,0
nach 3 Wochen	5	20,0

Die Mehrzahl der Patienten (52,0 %) wurde zwischen 8 und 14 Tagen nach der Operation verlegt.

Tab. 32: Zeitraum: Operation - Exitus bei 20 Patienten (20 = 100 %)

Zeitraum nach der Operation	Anzahl der Pat.	%
bis 24 Stunden	2	10,0
24 - 48 Stunden	3	15,0
48 - 72 Stunden	1	5,0
3 - 7 Tage	3	15,0
7 - 14 Tage	7	35,0
über 14 Tage	4	20,0

Tabelle 32 zeigt die höchste Sterblichkeit im Zeitraum zwischen 7 und 14 Tagen nach der Operation.
Die längste Überlebenszeit in dieser Gruppe betrug 22 Tage.

2.2.8 Prognose und Letalität

2.2.8.1 Letalität

Von den 70 aufgenommenen Patienten verstarben 20 entsprechend 28,6 %.
Sämtliche Verstorbenen überlebten die Operation um mindestens 20 Stunden.
2 Patienten verstarben nach der Verlegung in auswärtigen Krankenhäusern.
Der jüngste Verstorbene hatte ein Alter von 10 Monaten, die Älteste war 87 Jahre alt.

2.2.8.2 Festgestellte Todesursachen

Tab. 33: Art der Todesursachen bei 20 Patienten

Festgestellte Todesursache	Anzahl der Pat.	%
Herz-Kreislaufversagen	13	65,0
Septischer Schock	2	10,0
Malignes Hirnödem	2	10,0
an den Folgen des Schädel-Hirn-Traumas	2	10,0
unstillbare epidurale Blutung	1	5,0

Als häufigste Todesursache weist Tabelle 33 in 65,0 % (13 Fälle) das Herz-Kreislaufversagen aus, während die anderen festgestellten Todesursachen etwa gleich häufig auftraten.

2.2.8.3 Relation Letalität und Lebensalter

Tab. 34: Abhängigkeit der Letalität vom Lebensalter bei 70 Patienten (70 = 100 %)

Lebensalter	Anzahl d. Patienten	%	verstorben	Letalität bezogen auf die jeweilige Altersgruppe in %
0 - 9	10	14,3	3	30,0
10 - 19	22	31,4	3	13,6
20 - 29	6	8,6	1	16,7
30 - 39	11	15,7	2	18,1
40 - 49	7	10,0	4	57,1
50 - 59	4	5,7	3	75,0
60 - 69	8	11,4	2	22,0
70 - 79	1	1,4	1	100,0
80 - 89	1	1,4	1	100,0

Aus Tabelle 34 lassen sich zwei Aussagen gewinnen:

1. Die Letalität nimmt ab dem 10. Lebensjahr kontinuierlich mit dem Alter zu, wenn man von der Gruppe der 60 - 69 jährigen einmal absieht.
2. Die Letalität der unter 10 jährigen wird erst wieder von der Gruppe der 40 - 49 jährigen überschritten.

Betrachtet man die Letalität der Kinder unter 15 Jahren gesondert, so läßt sich eine Letalität von 15 % (3 Verstorbene bei 20 Aufgenommenen) feststellen.

2.2.8.4 Relation Letalität und Geschlecht

Tab. 35: Abhängigkeit der Letalität vom Geschlecht

Geschlecht	Anzahl der Patienten	%	verstorben	Letalität bezogen auf das Geschlecht in %
Männer	52	74,3	17	32,7
Frauen	18	25,7	3	16,7

Wie aus Tabelle 35 ersichtlich ist, war die Letalität der Frauen nur halb so groß wie die der Männer.

2.2.8.5 Letalität und Transport

Tab. 36: Letalität in Abhängigkeit vom Transportweg

Länge des Transportweges (Luftlinienentfernung in km)	Anzahl der Patienten	verstorben	Letalität bezogen auf die Transportentfernung %
bis 10	9	3	33,3
bis 30	23	6	26,1
bis 50	24	6	25,0
über 50	8	3	37,5
ohne genaue Angabe	6	2	33,3

Wie sich aus Tabelle 36 ergibt, ist die Letalität bei einem Transportweg über 50 km am größten (37,5 %).

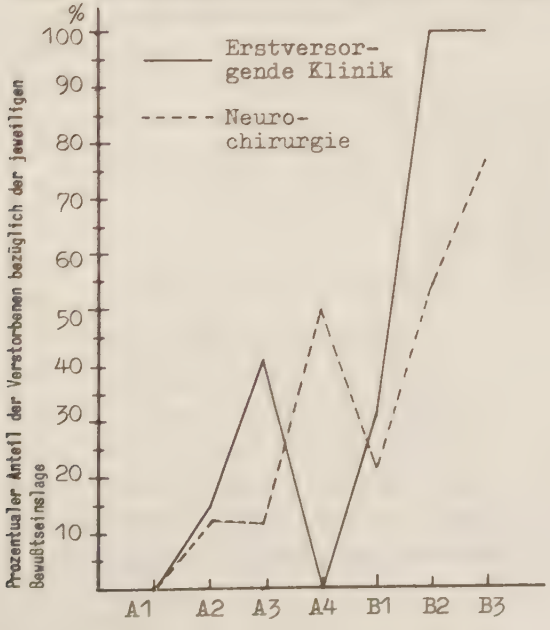
Tab. 37: Letalität in Abhängigkeit von direkter oder indirekter Einlieferung

Einlieferungsart	Anzahl d. Patienten	verstorben	Letalität bezogen auf die Einlieferungsart %
direkt	13	5	38,5
indirekt	57	15	26,3

Tabelle 37 zeigt, daß die Letalität derjenigen Patienten, die direkt in die Neurochirurgie eingeliefert wurden, höher war, als die derjenigen, die zuerst eine Behandlung in einem anderen Krankenhaus erhalten hatten.

2.2.8.6 Relation Letalität und Bewußtseinslage bei der Aufnahme

Abb. 3: Graphische Darstellung der Abhängigkeit der Letalität von der Bewußtseinslage bei der Aufnahme



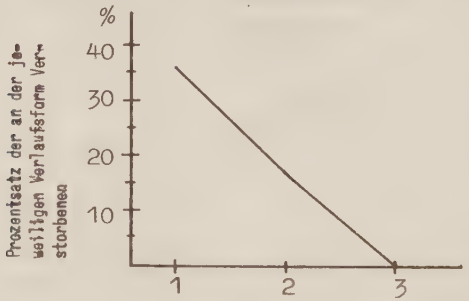
A1 bewußtseinsklar
A2 ansprechbar, leicht verlangsamt
A3 ansprechbar, stark verlangsamt
A4 noch erweckbar (auf Schmerz)

B 1 nicht erweckbar, prompte Reaktion auf Schmerz
B 2 nicht erweckbar, träge Reaktion auf Schmerz
B 3 nicht erweckbar, keine Reaktion auf Schmerz

Abbildung 3 zeigt ein deutliches Steigen der Letalität mit wachsender Bewußtseinstrübung. Diejenigen Fälle, die trotz schwerster Bewußtseinsstörung (B2 oder B3) dennoch verlegt worden sind, starben ausnahmslos, während immerhin noch 42,0 % der Patienten (8 Fälle) gerettet werden konnten, die sich erst bei der Aufnahme im Stadium B2 oder B 3 befanden.

2.2.8.7 Relation Letalität und Verlaufsform des EDH

Abb. 4: Graphische Darstellung der Abhängigkeit von Letalität und Verlaufsform des EDH

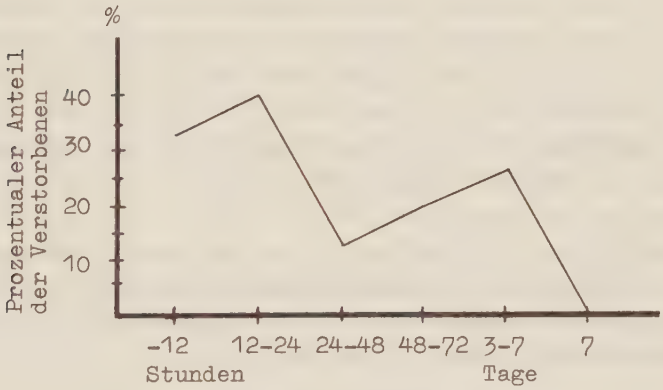


Verlaufsform des EDH
1 akut (bis 12 Stunden)
2 subakut (bis 3 Tage)
3 chronisch (über 3 Tage)

Abbildung 4 zeigt, daß über 1/3 der akuten Verläufe des epiduralen Hämatoms tödlich endeten, während unter den chronischen Verläufen kein letaler Ausgang zu verzeichnen war.

2.2.8.8 Relation Letalität und Zeitraum Trauma-Operation

Abb. 5: Graphische Darstellung der Abhängigkeit der Letalität vom Zeitintervall Trauma-Operation



Die höchste Letalität (40,0 %) findet sich im Zeitraum 12 - 24 Stunden zwischen Trauma und Operation, ein zweiter Gipfel im Zeitraum 3 - 7 Tage.
80 % der Verstorbenen (16 von 20 Fällen) wurden innerhalb von 24 Stunden operiert, 60 % (12 von 20 Fällen) innerhalb der ersten 12 Stunden nach dem Trauma.

3 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

3.1 Lebensalter und Geschlecht

Die hohe Beteiligung der Gruppe der 10-19 jährigen an den epiduralen Hämatomen im hier untersuchten Krankengut deckt sich mit ähnlichen Untersuchungen in der Literatur, die ebenfalls ein Überwiegen dieser Altersgruppe feststellten (1,18,45). Die Beteiligung der Kinder unter 15 Jahren wird zwischen 14 und 27 % angegeben (9, 45, 59, 60), was sich sicher durch die in diesem Alter mangelnde Verkehrserfahrung und die größere Sorglosigkeit, die Kindern ja nun mal anhaftet, erklären läßt.
Dagegen hat sich der Anteil des weiblichen Geschlechtes gegenüber früheren Untersuchungen (1, 36, 48, 81) erhöht, sicherlich bedingt durch die steigende Zahl der Frauen im Straßenverkehr und am Arbeitsplatz.

3.2. Ursache der epiduralen Blutung

Hier stehen ganz eindeutig wie im Schriftum (3, 28) die Verkehrsunfälle im Vordergrund, wobei sich Auto- und Motorradunfälle die Waage halten. Letztere sind im Steigen begriffen, bedingt zum einen durch die zunehmende Zahl der Krafträder infolge wachsender Beliebtheit und aus Gründen der Energieersparnis, zum anderen aber durch den gefährlichen Leichtsinn, Sturzhelme nicht mehr dort zu tragen, wo er hingehört, sondern am Arm, wo er Lässigkeit demonstrieren soll.

3.3 Transportmittel und Transportentfernung

Leider läßt die große Anzahl der unbekannten Transportmittel keine näheren Rückschlüße zu. Vergleichend geht jedoch aus

Tabelle 2 hervor, daß die Dringlichkeit der Behandlung zugenommen hat, gekennzeichnet durch eine starke Zunahme schnellerer (17) respective besser ausgerüsteter Transportmittel (40 % Notarztwagen und Hubschrauber bei Transport in die Neurochirurgie gegenüber 5,3 % bei Transport in die Erstversorgende Klinik). Trotzdem ergibt sich natürlich auch dadurch eine Zeitverzögerung zwischen Stellen der Diagnose und der Operation.
Das Haupteinzugsgebiet der epiduralen Hämatome der Tübinger Neurochirurgie umfaßt ein Gebiet von etwa 9.500 km^2 mit einer durchschnittlichen Transportentfernung von ca. 30 Kilometern.
Berücksichtigt man, daß die Angabe in der Luftlinie erfolgt, so kommt man auf eine durchschnittliche Transportdauer und somit eine Zeitverzögerung zwischen einer halben und einer ganzen Stunde, je nach Verkehrslage und Straßenbeschaffenheit.

3.4 Äußerlich sichtbare Verletzungen

Bei 63,2 % (70 %; 73) der Patienten konnte eine äußerlich sichtbare Kopfverletzung nachgewiesen werden, die aber in 11,4 % der Fälle über den wahren Sitz täuschen konnte. Am zuverlässigsten waren die offenen Frakturen, die zu 100 % über dem epiduralen Hämatom angeordnet waren.
Ein vorhandenes Galeahämatom zeigte zu 80 % die richtige Seite an.
Blutungen aus den Körperöffnungen am Schädel sind insofern von Bedeutung, als sie für einen gewissen Druckausgleich sorgen und so die Diagnosestellung verzögern können(63).

3.5 Aufnahmebefund der Erstuntersuchenden Klinik

3.5.1 Pupillenreaktion

Bei der Aufnahme in der Erstuntersuchenden Klinik war die Pupillenreaktion in der Mehrzahl der Fälle noch normal. Dies erklärt sich durch den kurzen Zeitraum zwischen Trauma und Aufnahme, in dem die Größe des Hämatoms noch keine Beschwerden machen konnte.
Reichte der Zeitraum allerdings aus, um zu einer Hirndrucksymptomatik zu führen, so stand die homolaterale Mydriasis mit 71,0 % bezogen auf die auftretenden pathologischen Reaktionen ganz klar im Vordergrund.
Dieses Alarmsignal (11, 31, 67) als Folge einer Druckwirkung auf den N. oculomotorius (15, 35) fand sich in einem Fall auf der contralateralen Seite; wahrscheinlich handelte es sich hier um eine homolaterale Miosis, die der homolateralen Mydriasis vorausgeht, aber in der Klinik selten beobachtet (15) und als Stadium des beginnenden Hirndrucks aufgefaßt wird (24).

3.5.2 Reaktion auf Licht

Für die Reaktion auf Licht gilt entsprechendes wie für die Pupillenreaktion.
Der normale Befund in knapp der Hälfte der Fälle zeigt den frühen Zeitpunkt der Hämatomgenese an. Bereits jetzt sind aber schon 8,8 % der Pupillen als Signal beginnender Mittelhirneinklemmung (37) homolateral lichtstarr.
In einem Fall fehlte die Lichtreaktion beidseitig, ein Zeichen, das zur allerhöchsten Eile mahnt und die sofortige Entlastung des intracraniellen Druckes fordert (56).

3.5.3 Zeichen nach Babinski

Die Mehrzahl der Patienten zeigte dieses Zeichen einer Pyramidenbahnschädigung nicht, wahrscheinlich aus bereits oben erwähnten Gründen.

3.5.4 Bewußtseinslage

Die Bewußtseinsstörung als wichtigster Hinweis auf eine intracranielle Blutung (75) fand sich zum Zeitpunkt der Erstaufnahme bereits in 61,4 % der Fälle, wobei ein hoher Prozentsatz (22,8 %) in bewußtlosem Zustand zur Aufnahme kam.
Bewußtseinsgestörte müssen kontinuierlich überwacht werden (41), um eine Änderung im Zustand der Bewußtseinslage rechtzeitig erkennen zu können.
Diese Änderung, vor allem eine Vertiefung der Bewußtlosigkeit, weist auf eine Steigerung des intracraniellen Druckes mit Verminderung der Hirndurchblutung (20) und all den daraus resultierenden deletären Folgen hin (42, 57) und fordert eine chirurgische Intervention (25).

3.5.5 Verlegungsdiagnose und diagnostische Hilfsmittel

In der Mehrzahl der Fälle (66,7 %) wurde die intracranielle Drucksteigerung erkannt, wenngleich die exakte Diagnose nur zu knapp 16 % gestellt wurde. Dies resultiert sicherlich aus der Tatsache, daß in fast 3/4 der Fälle die Diagnosestellung durch klinischen Verlauf und Röntgenaufnahmen des Schädels allein erfolgte.
Das zweithäufigste Diagnosticum stellte die Echo-Encephalographie dar, die besonders bei der Verlaufsbeobachtung epiduraler Hämatome besondere Bedeutung besitzt (44). Das EEG diente zur Feststellung einer Contusio cerebri (47),

während die Lumbalpunktion heute bei Verdacht eines erhöhten intracraniellen Druckes contraindiziert ist (2, 23, 38).

3.6 Aufnahmebefund in der Neurochirurgie Tübingen

3.6.1 Pupillenreaktion

Bei der Aufnahme wiesen nur noch 34,3 % der Patienten eine normale Pupillenreaktion auf, während 42,9 % eine Anisocorie zeigten. Dabei stand die homolaterale Mydriasis mit einem Anteil von 40,0 % im Vordergrund.
8,6 % zeigten bereits eine beidseitige Mydriasis; dies deckt sich in etwa mit den bislang gemachten Erfahrungen, die Werte zwischen 33 und 70 % aufweisen (1, 5, 6, 22, 45, 61).
Im Vergleich der Erstaufnahme hat sich der Anteil der Patienten mit homolateraler Mydriasis mehr als verdoppelt als Anzeichen des gestiegenen intracraniellen Druckes.

3.6.2 Reaktion auf Lichtreiz

Hier fällt vor allem der hohe Anteil (20 %) der beidseitigen Lichtstarre ins Auge. Vergleichend mit der Erstaufnahme wird hier die Verschlechterung der Reaktionslage deutlich, die auch im Ansteigen der Fälle mit homolateraler Lichtstarre erkenntlich wird.

3.6.3 Zeichen nach Babinski

Hier wiesen 37,2 % dieses Phänomen auf, eine deutliche Steigerung im Vergleich zur Erstaufnahme, wobei zur Seitenlokalisation anzumerken ist, daß das Babinski-Zeichen in keinem Fall nur homolateral positiv war.
Die Angaben hierzu in der Literatur sind recht spärlich und bewegen sich um 50 % (1, 9).

3.6.4 Bewußtseinslage

Eine Bewußtseinsstörung trat in 90 % der Fälle auf, so daß man sie mit Recht als Leitsymptom (67) bezeichnen darf.
Waren bei der Erstaufnahme noch 51 % kontaktfähig, so schmolz diese Zahl bei der Aufnahme in der Neurochirurgie Tübingens auf 37,1 % zusammen, der Anteil der Fälle mit schweren Bewußtseinsstörungen stieg von 5,3 auf 27,1 %! Diese Zahlen belegen ganz eindrucksvoll die Steigerung des intracraniellen Druckes und demonstrieren die Auswirkungen des Zeitverlustes mit consecutiver Verschlechterung der Prognose (2, 3).

3.6.5 Lähmungserscheinungen

Im untersuchten Krankengut traten in 52,9 % der Fälle Lähmungserscheinungen auf, die in keinem Fall allein homolateral auftraten. In zwei Fällen (2,9 %) trat die prognostisch sehr ungünstige Tetraspastik auf.
Erfahrungswerte hierzu liegen zwischen 26 und 60 % (1, 28, 75). Damit waren die Lähmungserscheinungen nach Bewußtseinsstörungen (90,0 %) und Pupillenveränderungen (58,6 %) das dritthäufigste Symptom eines epiduralen Hämatoms.

3.6.6 Präoperative Diagnose und diagnostische Hilfsmittel

In der Neurochirurgie Tübingen wurde in 70 % der Fälle die exakte Diagnose eines epiduralen Hämatoms respective einer kombinierten intracraniellen Blutung präoperativ gestellt. Dieser absolut und im Vergleich zur Verlegungsdiagnose auch relativ hohe Wert wurde durch die Anwendung moderner Hilfsmittel, i.e. die Carotis-Angiographie und die Computer-Tomographie (CT) ermöglicht, die beide zusammen in 64 Fällen (91,4 %) zur Anwendung gelangten. Dabei war die Computer-Tomographie, die zur Zeit die beste und ergiebigste diagnostische Methode beim Schädel-Hirn-Trauma

darstellt (83), mit 81,1 % der Carotis-Angiographie mit 59,3 % eindeutig überlegen.
Als "Fehldiagnose" wurde hier auch der "Verdacht auf eine intracranielle Blutung" betrachtet.
Die Computer-Tomographie ist der Carotis-Angiographie jedoch nicht nur in puncto Treffsicherheit überlegen, sondern auch in Bezug auf Schnelligkeit und Strahlenbelastung (66), so daß sie bei Verdacht einer intracraniellen Raumforderung seit einiger Zeit fast ausschließlich zur Anwendung gelangt, während die Carotis-Angiographie in den Hintergrund tritt.

3.6.7 Operationsart

In 82,9 % der Fälle wurde die osteoplastische Craniotomie durchgeführt, die gegenüber der osteoklastischen den Vorteil der größeren Übersichtlichkeit bietet (62, 64), andererseits natürlich eine gewisse Zeitverzögerung mit sich bringt (52), so daß im dringenden Fall die Operation durch erweiterte Bohrlöcher vorzuziehen ist.

3.6.8 Lokalisation des epiduralen Hämatoms

Betrachtet man die bisher erschienen Arbeiten über epidurale Hämatome, so wird als häufigste Lokalisation dieser Blutung die temporale Ausbreitung angegeben (14, 19, 49, 55, 69, 78).
Im untersuchten Krankengut fand sich das epidurale Hämatom in einem Drittel der Fälle temporo-parietal.
Faßt man alle Hämatome zusammen, die neben der Temporalregion auch angrenzende Gebiete bedecken (temporal, fronto-temporal, fronto-parieto-temporal, temporo-basal, temporo-parieto-occipital), so könnte ein temporales Bohrloch in 64,3 % der Fälle allein zur Druckentlastung führen.
Die als atypisch geltenden frontalen und parietalen Lokalisationen (78) lagen in 35,7 % der Fälle vor, in zwei Fällen

(2,9 %) sogar bilateral.
Damit werden die 25 % bis 33 % atypischen Lokalisationen in der Literatur (67, 77) sogar noch überschritten.
In 22 Fällen (31,4 %) bestand neben der epiduralen Blutung noch eine zusätzliche Verletzung, meist eine Hirnkontusion, was die Prognose verschlechtert (13).
In 95,6 % der Fälle waren epidurale Hämatome mit Frakturen in diesem Gebiet vergesellschaftet und nur in drei Fällen fehlte die Fraktur.
Schon früh wird in der Literatur darauf hingewiesen, daß epidurale Hämatome auch ohne Frakturen vorkommen können (12). Ihr Anteil schwankt zwischen 0,7 % und 20,5 % (22, 28, 36, 73).
Ein Contre Coup, i.e. die Gehirnverletzung gegenüber der Gewalteinwirkung auf den Schädel (29), wurde in einem Fall beobachtet.

3.6.9 Intraoperativer Blutverlust

Der durchschnittliche Blutverlust von 1000 ml muß natürlich relativ betrachtet werden, da ein derartiger Blutverlust im Kindesalter schwerwiegendere Folgen hat als im Erwachsenenalter mit seinen besseren Kompensationsmöglichkeiten.
Leider finden sich in der Literatur dazu keine vergleichbaren Angaben.

3.6.10 Intensivpflege

Die Dauer der Intensivpflege teilt sich in etwa gleich große Drittel, wenn man als Grenzen ein Tag respective eine Woche annimmt.
Ihre Hauptaufgabe ist-neben Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen- die Entwässerung des Hirnödems (26), welches sich als Folge der intracraniellen Drucksteigerung gebildet hat.

3.6.11 Postoperative Komplikationen

In der Hälfte der Fälle blieb die postoperative Phase komplikationslos. Eine Pneumonie trat in 9 Fällen (12,9 %) auf, alles Patienten, deren Verweildauer auf der Intensivstation mindestens eine Woche betrug.
Eine Rezidivblutung wurde in 3 Fällen (4,3 %) festgestellt; sie konnte aber rechtzeitig erkannt werden, so daß es im Gegensatz zur Literatur (81) dadurch zu keinem Todesfall kam.
Übereinstimmend mit den bisherigen Erfahrungen (1) bleibt demgemäß etwa jeder zweite Patient von postoperativen Störungen im Heilungsverlauf verschont.

3.6.12 Zustand bei der Entlassung

Knapp die Hälfte der Patienten (44,2 %) konnte ohne neurologische Beschwerden aus der neurochirurgischen Behandlung entlassen werden, während in je 9 Fällen (je 17,3 %) Paresen oder ein hirnorganisches Psychosyndrom bestanden.
Die Paresen, die bei der Entlassung persistierten, sind auf eine primäre Hirnschädigung bei Traumaeinwirkung respective sekundäre infolge des stark angestiegenen Druckes zurückzuführen. Entsprechendes gilt für das hirnorganische Psychosyndrom (7).
Bei der in vier Fällen aufgetretenen Aphasie lag die Blutung dreimal temporo-parietal links, in einem Fall fronto-temporal rechts.

3.6.13 Nachbehandlung

In 27 Fällen (51,9 %) konnte der Patient nach Hause entlassen werden, während bei 25 Patienten (48,1 %) eine stationäre Nachbehandlung erforderlich war. Diese konnte

in der Mehrzahl (72 %) im Heimatkrankenhaus erfolgen; für die anderen Patienten war eine neurologisch-psychiatrische Spezialbehandlung erforderlich.
Über den späteren Verlauf der Heilung lagen in der Regel keine Angaben vor, so daß auf Literaturangaben (8, 72, 76) verwiesen werden muß, die sich ausführlicher mit diesem Thema befassen.

3.7 Vergleich der Untersuchungsergebnisse

3.7.1 Verlauf des epiduralen Hämatoms

Betrachtet man die epiduralen Hämatome unter dem Gesichtspunkt des Auftretens der Hämatomsymptomatik, so verlief bei 47 Patienten (67,1 %) diese intracranielle Raumforderung akut, was sich mit den bisherigen Erfahrungen deckt (1, 9, 10).
Fünf chronische Verläufe (7,1 %) zeigen, daß auch noch nach Tagen, wenn das Trauma vielleicht schon in Vergessenheit geraten ist, an das Auftreten einer epiduralen Blutung gedacht werden muß.

Ein freies Intervall kam in 49 Fällen (70 %) vor. Seine Dauer reichte von einigen Minuten bis maximal 4 Wochen bei einem Patienten mit chronischem epiduralen Hämatom, der erst aufgrund zunehmender Kopfschmerzen zur Aufnahme kam. Ähnlich protrahierte Verläufe lassen sich vereinzelt in der Literatur finden (9, 27, 32, 48, 51, 71).

Ein klassischer Verlauf wird in den neueren Arbeiten immer seltener gefunden und mit 12 - 22 % in der Literatur (9, 10, 34, 67) angegeben.
Im hier untersuchten Krankengut trat der sogenannte klassische Verlauf mit primärer Bewußtlosigkeit, Aufklarung und secundärer Bewußtlosigkeit noch in knapp 1/3 der Fäl-

le (31,4 %) auf, während die Fälle mit primärer Bewußtlosigkeit bis zur Operation als Zeichen substantieller Hirnschädigung sowie die Fälle ohne primäre Bewußtlosigkeit mit 20,0 respective 27,1 % einen erheblichen Anteil für sich beanspruchten.

3.7.2 Zeiträume

Betrachtet man die Zeit, die vom Trauma bis zur Operation verstrichen ist, so wird ersichtlich, daß innerhalb der ersten 12 Stunden 36 von 70 Patienten (51,4 %) zur Operation kamen. Die Anzahl der Patienten, die im nachfolgenden Zeitraum zur Hämatomausräumung neurochirurgisch behandelt wurden, fiel kontinuierlich ab, was auch in der Literatur (28, 45) so gefunden wird.
Vergleicht man diese Ergebnisse mit der Einteilung des epiduralen Hämatoms nach seiner Verlaufsform in Tabelle 25, so wird eine Diskrepanz von 11 Patienten (15,7 %) sichtbar, die trotz ihrer akuten Verlaufsform nicht innerhalb der ersten 12 Stunden operiert wurden. Die Gründe hierfür liegen zum einen in der verspäteten richtigen Diagnose und zum anderen, vor allem bei den Grenzfällen (akut/subakut), in der Zeitverzögerung durch den Transport in die Neurochirurgie ohne vorherige Entlastung.

Von der Aufnahme in der Neurochirurgie in Tübingen bis zur Operation verstrich bei 71,4 % der Patienten maximal nur 3 Stunden. Dies demonstriert die Eile, die geboten ist, denn die erkannte epidurale Blutung gilt als dringlichste Unfalloperation (65), bei der keine Zeit zu verlieren ist.
Die übrigen 20 Fälle (28,6 %) verteilten sich auf den Zeitraum danach mit sinkender Häufigkeit in jeder Stunde.

20 von 27 Patienten (74,0 %) konnten innerhalb der ersten 21 Tage post operationem nach Hause entlassen werden, 20 von 25 Patienten (80,0 %) wurden im gleichen Zeitraum in andere Kliniken verlegt.
Die mittlere Verweildauer betrug 17,3 Tage. Sie hat sich damit gegenüber einer früheren Untersuchung (18) um etwa einen halben Tag verlängert. Die Überlebenszeiten der Verstorbenen sind hierbei allerdings nicht mit berücksichtigt (Verweildauer einschließlich Verstorbene: 15,3 Tage).

Betrachtet man die Überlebenszeit im Vergleich zur Literatur (1, 49, 81), so stellt man eine Verlängerung des Intervalles zwischen Operation und Exitus von durchschnittlich 1 Tag bis knapp 9 Tage im hier untersuchten Krankengut fest. Diese Tatsache wird sicherlich durch eine bessere Intensivpflege erreicht.

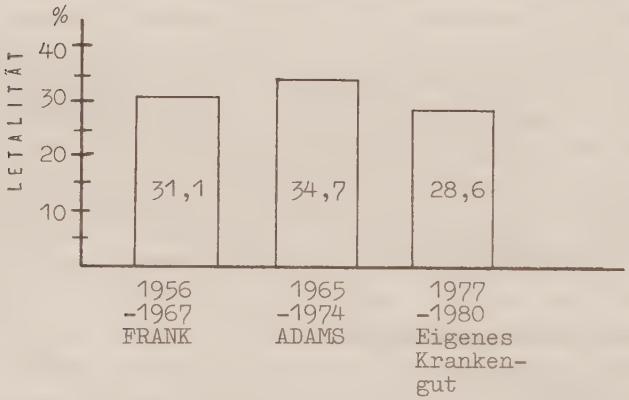
3.8 Prognose und Letalität

3.8.1 Letalität

Viele Bemühungen sind angestellt worden, um die Letalität des epiduralen Hämatoms zu senken. Dies geschah in erster Linie durch Verbesserungen auf dem Gebiet der Diagnostik durch Einführung der Carotis-Angiographie (43), der Echo-Encephalographie (50, 53) und seit neuestem der Computer-Tomographie (66, 83).
Anstrengungen wurden auch im Hinblick auf rechtzeitiges Erkennen atypischer Verläufe und der Vermeidung von Fehldiagnosen gemacht (4, 5, 11, 46, 58, 80).
So konnte die Operationsletalität in den letzten 15 Jahren von 53-69 % (39, 55, 74, 81) auf 10-35 % (1, 9, 56,

67) gesenkt werden.
Die Letalität im untersuchten Krankengut betrug 28,6 %. Betrachtet man die Entwicklung der Letalität speziell im Tübinger Krankengut der Neurochirurgie, so stellt sich ein Absinken von 34,7 % (1) auf jetzt 28,6 % dar.

Abb. 6: Entwicklung der Operationsletalität im neurochirurgischen Krankengut der Universitäts-Chirurgie in Tübingen bei epiduralen Hämatomen



Von der diagnostischen respective operativen Methodik ist keine wesentliche Besserung der Operationsletalität mehr zu erwarten. Die einzig verbesserbare Variable ist noch der Zeitfaktor, i.e. die Verkürzung des Zeitintervalles zwischen Trauma und Entlastungsoperation.
Mit einer Verbesserung der Transportschnelligkeit läßt sich allerdings nur eine gewisse Zeitersparnis erreichen (80).
Vorrangiges Ziel ist die Entlastungsoperation im nächstliegenden Krankenhaus mittels Anlegen eines oder mehrerer Bohrlöcher zur Verringerung des intracraniellen Druckes.

3.8.2 Festgestellte Todesursachen

Hier wurde in Übereinstimmung mit der Literatur (9) als häufigste Todesursache (65,0 %) das Herz-Kreislaufversagen angegeben. Trotz maximaler Therapie starben je zwei Patienten (je 10,0 %) im septischen Schock respective an einem malignen Hirnödem.
In zwei Fällen wurde das Schädel-Hirn-Trauma als direkte Todesursache angegeben, einmal fand sich eine unstillbare epidurale Blutung.

3.8.3 Relation Letalität und Lebensalter

Obwohl im allgemeinen Kinder schwere Hirntraumen günstiger überstehen als Erwachsene (21, 40), ist die Letalität bei Kindern im Schrifttum erschreckend hoch. Sie liegt bei Kindern unter 15 Jahren zwischen 14,3 % und 46,0 % (21, 59, 60). Im hier untersuchten Krankengut lag sie bei 15,0 %. Betrachtet man die Letalität der Kinder unter 10 Jahren gesondert, so wird sie erst wieder von der Gruppe der 40-49 jährigen übertroffen, was durch die atypischen Verläufe im Kleinkindesalter (68) sowie die besondere Gefährdung im Straßenverkehr (16) zurückzuführen ist.

3.8.4 Relation Letalität und Geschlecht

Die Letalität bei den Männern ist fast doppelt so hoch wie bei den Frauen. Ähnliches findet sich auch im Schrifttum (14). Ein plausibler Grund für diese Tatsache läßt sich aufgrund der geringen Anzahl verstorbener weiblichen Patienten nicht finden.

3.8.5 Letalität und Transport

Die Abhängigkeit der Letalität vom Transportweg zeigt die höchste Sterblichkeit bei Transporten über 50 Kilometern, begründet durch den Zeitverlust auf dem Transport (80).
Die Letalität der Patienten, die direkt in neurochirurgische Behandlung kamen, ist mit 38,5 % höher als die der indirekt eingelieferten mit 26,3 %.
Die Ursachen hierfür liegen einmal in schwereren Begleitverletzungen, zum anderen in der Tatsache begründet, daß hierunter nicht nur Patienten aus der Stadt Tübingen selbst fallen, sondern auch solche, die von weiter weg unter Umgehung näher gelegener Krankenhäuser in die Neurochirurgie transportiert wurden.

3.8.6 Relation Letalität und Bewußtseinslage bei der Aufnahme

Die Letalität steigt ganz eindeutig mit zunehmender Verschlechterung der Bewußtseinslage bei der Aufnahme.
Während jeder Patient, der bei der Aufnahme in der Neurochirurgie in Tübingen bewußtseinsklar war, gerettet werden konnte, betrug der Anteil der Verstorbenen, die bei der Aufnahme bewußtseinslos waren, zwischen 21,7 % und 75,0 % je nach Tiefe der Bewußtlosigkeit.
Entgegen der Forderung, Patienten mit einem epiduralen Hämatom nicht mehr zu verlegen, wenn die Bewußtseinsstörung ein fortgeschrittenes Stadium erreicht hat (29, 56, 79) wurden noch Patienten mit schwersten Bewußtseinsstörungen bei bestehender Mittelhirneinklemmungssymptomatik ohne Entlastung des intracraniellen Druckes verlegt.
Sie starben ausnahmslos trotz sofort durchgeführter Entlastungsoperation.

Die Verlagerung des Bewußtseinszustandes in Richtung zu einer stärkeren Bewußtseinsstörung im Vergleich der Aufnahme in der Erstversorgenden Klinik zur Aufnahme in der Neurochirurgie in Tübingen beruht eindeutig auf der Zeitverzögerung durch den Transport.
Damit verbunden ist eine erhöhte Letalität (1,45).

3.8.7 Relation Letalität und Verlaufsform des EDH

Die Abhängigkeit der Letalität vom Zeitpunkt des Auftretens der Hämatomsymptomatik ist bekannt (9, 34, 45).
Auch im hier untersuchten Krankengut fand sich die höchste Letalität bei akuten Verläufen mit 36,2 %, während bei chronischen kein einziger Todesfall festgestellt werden konnte. Hier entwickelte sich die intracranielle Drucksteigerung so langsam, daß die geringen Kompensationsmöglichkeiten des Gehirnes (31) ausreichten, eine akute Lebensbedrohung zu verhindern, während bei der akuten Verlaufsform die Kompensationsmechanismen rasch aufgebraucht sind und es zu Hirnmassenverschiebung mit der Einklemmung des Mittelhirns und den daraus resultierenden deletären Folgen für die Prognose kommt. Hier fehlt dem Hirnstamm die Möglichkeit zur Adaption (42).

3.8.8 Relation Letalität und Zeitraum Trauma-Operation

40 % der Verstorbenen wurden im Zeitraum von 12-24 Stunden nach dem Trauma operiert.
Damit weist dieses Intervall die höchste Letalität auf. Angaben in der Literatur (5, 28, 45) bestätigen diese Feststellung.
Auch hier zeigt sich wieder die Auswirkung einer Zeitverzögerung, sei es infolge verspätet gestellter Diagnose oder durch die Verlegung in die Neurochirurgie ohne Entlastungsoperation.

4. Katamnesen der Todesfälle

Tab. 38: Ursachen der Letalität bei 20 verstorbenen Pat.

Todesursache	Anzahl der Verstorb.	%
Unstillbare epidurale Blutung	1	5,0
Lungenembolie	1	5,0
Nierenversagen	1	5,0
Hypovolämischer Schock infolge des EDH	1	5,0
Septischer Schock	1	5,0
Diagnose zu spät gestellt	3	15,0
zusätzliche Hirnverletzung	5	25,0
Zeitverzögerung durch Transport bei gestellter Diagnose	7	35,0

Tabelle 38 zeigt die Ursachen der Todesfälle. Sie wurden zum einen aus den Sektionsberichten, zum anderen aus den Verlaufsberichten des epiduralen Hämatoms gewonnen.
Unter der Rubrik "Diagnose zu spät gestellt" sind solche Fälle aufgeführt, die einerseits bei der Aufnahme fehldiagnostiziert worden sind, andererseits trotz diagnostischer Hilfsmittel nicht als epidurales Hämatom erkannt werden konnten.
Stellvertretend für diese Gruppe soll folgender Fall stehen:

> Sch. M. geb.: 11.09.59, Kbl.-Nr. 026972/77
> Der 17 jährige Patient kam nach Mitternacht mit seinem Mofa ohne Fremdeinwirkung - wahrscheinlich infolge Alkoholgenusses - zu Fall und war kurz bewußtlos.
> Bei der Aufnahme eine Stunde später klagte

der Patient über Übelkeit und Kopfschmerzen.
Er war ansprechbar und nur leicht verlangsamt.
An äußeren Verletzungen war eine Platzwunde über dem rechten Auge sowie ein Monokelhämatom rechts zu sehen. Außerdem bestand eine Blutung aus dem Epipharynx.
Seine Pupillen waren mittelweit und zeigten eine prompte Reaktion auf Lichtreiz. Das Zeichen nach Babinski war beidseits negativ. Im Röntgenbild war eine Fraktur des Os frontale durch die craniale Orbitawand rechts zu sehen, die bis in die Schädelbasis reichte.
Der Patient wurde zur Beobachtung auf die Intensivstation verlegt.
In der nächsten Nacht kam es zu rasch zunehmender Bewußtseinstrübung mit Pupillenerweiterung rechts gegenüber links.
Die sofort durchgeführte Carotis-Angiographie zeigte eine erhebliche frontale Raumforderung.
Bei der anschließenden Operation - etwa 24 Stunden nach dem Trauma - wurde ein bifrontales, hauptsächlich rechts gelegenes, faustgroßes epidurales Hämatom entfernt.
Der postoperative Verlauf zeigte zunächst eine geringfügige Besserung der Bewußtseinslage bei bleibender Anisocorie; am 2. postoperativen Tag trat eine erneute Verschlechterung auf.
Die dann durchgeführte Revision konnte den zuvor durch eine Carotis-Angiographie erhobenen Verdacht auf eine Nachblutung nicht bestätigen, sondern erbrachte vielmehr das Bild eines malignen Hirnödems.
An dessen Folgen kam der Patient trotz massivster Therapiemaßnahmen ad exitum.

Die anderen 2 Fälle in dieser Gruppe zeigten folgende Verläufe: Einmal lag ebenfalls das epidurale Hämatom an atypischer Stelle (bifrontal mit Liquorfistel) und wurde zu spät erkannt. Der zweite Fall war eine 87-jährige Patientin, bei der auswärts ein Ischämischer Apoplex diagnostiziert worden war und erst nach 1 Woche im comatösen Zustand das epidurale Hämatom erkannt wurde.

Diese verspäteten Diagnosen zeigen die Gefährlichkeit der atypischen Verläufe der epiduralen Hämatome, die vor allem bei frontaler Lage lange Zeit symptomlos oder symptomarm bleiben können. Auch können Blutungen aus Mund/Nase/Ohr für einen gewissen Ausgleich des intracraniellen Druckes sorgen, so daß sich die Hämatomsymptomatik erst verspätet bemerkbar macht, wenn dieser Kompensationsmechanismus erschöpft ist.
Auch sollte bei älteren Menschen, bei denen sich die Verdachtsdiagnose "Ischämischer Apoplex" geradezu anbietet, an die Möglichkeit einer epiduralen Blutung gedacht werden und Zusammenhang von Ursache und Wirkung bei Sturz und Bewußtseinstrübung genau überdacht werden. Großer Wert muß hier vor allem auf die Verlaufsbeobachtung gelegt werden, um eventuelle Änderungen im Bewußtseinszustand sofort erfassen zu können (11, 27, 30, 52, 63).

"Zeitverzögerung durch Transport bei gestellter Diagnose" bezeichnet all die Fälle, in denen eine raumfordernde Blutung erkannt worden ist und trotz schlechter Bewußtseinslage unter weiterer Eintrübung auf dem Transport eine Verlegung in die Neurochirurgie vorgenommen wurde, wobei sich schon Zeichen der Hirnstammeinklemmung fanden. Exemplarisch für diese Fälle sei folgender Verlauf hervorgehoben:

> B.N., geb.: 7.05.33, Kbl.-Nr. 239895/78
> Der Patient befand sich zu seiner zweiten Alkoholentziehungskur in einem auswärtigen Krankenhaus und stürzte bei einem Spaziergang im epileptischen Anfall.
> Als sich zwei Stunden nach dem ersten Anfall ein weiterer ereignete mit consecutiver einseitiger Pupillenerweiterung rechts, wurde ein Computer-Tomogramm angefertigt. Dieses zeigte neben einer rechts-parietal saggital verlaufenden Frakturlinie ein frisches, ries-

siges epidurales Hämatom, das die ganze Hemisphäre einnahm und eine Schichtdicke bis zu 5 cm aufwies.
Als der intubierte Patient mit dem Hubschrauber eine Stunde später hier eintraf, zeigten beide Pupillen bereits keine Reaktion auf Licht mehr. Trotz sofortiger Operation, bei der das riesige epidurale Hämatom ausgeräumt wurde, verblieb der Patient postoperativ im apallischen Syndrom und starb ohne das Bewußtsein wiedererlangt zu haben 15 Tage post operationen.

Die sechs anderen Fälle in dieser Rubrik waren alle ähnlich gelagert und wiesen Zeitverzögerungen von Stellung der Diagnose bis zur Operation infolge des Transportes von zum Teil über 2 Stunden auf.
Ihre Überlebenschancen wären beträchtlich angestiegen, hätte eine einfache Bohrlochtrepanation für Entlastung gesorgt.
Solche vermeidbaren Todesfälle stellen die Frage nach der Möglichkeit der Verbesserung des jetztigen Zustandes: Jede Klinik und jeder Notarzt, der Unfallopfer versorgt, muß über die Symptomatik der epiduralen Blutungen informiert sein und nach Stellung der Diagnose sich in der Lage befinden, mittels einfacher Bohrlochtrepanation für eine Entlastung des intracraniellen Druckes zu sorgen. Falls es dann noch nötig sein sollte kann die Verlegung in eine neurochirurgische Spezialabteilung erfolgen.
Hätte man bei diesen sieben Patienten derart verfahren, könnte die Letalitätsquote von 28,6 % um 10,0 % auf 18,6 % reduziert werden.

JAMIESON (1970) konnte so, gezwungen durch die Weite seines australischen Einzugsgebietes, die Letalität von 26,0 % auf unter 10,0 % senken.
Dies belegt ganz eindrucksvoll den Erfolg dieser Notfalloperation und sollte als nachzuahmendes Beispiel auch in Deutschland angestrebt werden.

5 Zusammenfassung

Aus den Jahren 1977 bis Mitte Juni 1980 kamen 70 Fälle mit einem epiduralen Hämatom aus der Abteilung für Neurochirurgie der chirurgischen Klinik und Poliklinik der Universität Tübingen zur Auswertung.
Besonderer Wert wurde dabei auf das Intervall zwischen Trauma und Operation gelegt.
Das Krankengut umfaßte das Lebensalter von 0 bis 87 Jahren, wobei der Anteil der Männer mit 74,3 % den der Frauen mit 25,7 % eindeutig überwiegte.
Am häufigsten betroffen war die Altersgruppe der 10 bis 19 jährigen.
Bei der Entstehung der epiduralen Hämatome spielten die Verkehrsunfälle mit 50 % die größte Rolle.
Häufigstes Transportmittel war der Notarztwagen bei einer durchschnittlichen Transportentfernung von 30,4 Kilometern in der Luftlinie.
Der Aufnahmebefund bei 57 Patienten in der Erstversorgenden Klinik zeigte bei 36,6 % der Patienten eine normale Pupillenreaktion und in 61,4 % der Fälle eine Bewußtseinsstörung.
Die häufigste Verlegungsdiagnose war in 42,1 % der Fälle der Verdacht auf eine intracranielle Raumforderung, wobei klinischer Verlauf und Röntgenaufnahmen bei 73,7 % der Patienten zur Verlegung führten.
Als Aufnahmebefund in der Neurochirurgie in Tübingen erwiesen sich contralaterale Lähmungserscheinungen in 52,9 %, Störungen der Pupillenreaktion in 58,6 %, sowie die Bewußtseinsstörung in 90 % der Fälle als wichtigste diagnostische Hinweise auf einen gesteigerten intracraniellen Druck.

Wichtigstes diagnostisches Hilfsmittel war die Computer-Tomographie, die eine Treffsicherheit von 81,1 % aufwies. In 82,9 % zeigte sich die osteoplastische Craniotomie als Operationsart der Wahl, in 15,7 % wurde die osteoclastische Craniotomie durchgeführt, in 1 Fall (1,4 %) beide Operationstechniken.
Die häufigste Lokalisation des epiduralen Hämatoms war in 32,9 % die temporo-parietale. Kombinierte Hämatome fanden sich bei 17,1 % der Patienten.
67,1 % der epiduralen Hämatome verliefen akut, 70 % der Patienten wiesen ein freies Intervall mit einer Dauer von wenigen Minuten bis zu 4 Wochen auf.
36 Patienten (51,4 %) wurden innerhalb von 12 Stunden nach dem Unfallereignis operiert, 50 (71,4 %) innerhalb von 3 Stunden nach der Aufnahme in der Neurochirurgie in Tübingen.
Von 70 operierten Patienten kamen 20 (28,6 %) ad exitum, wobei eine Abhängigkeit der Letalität im Sinne einer Verschlechterung der Prognose bei zunehmender Transportentfernung und Vertiefung der Bewußtlosigkeit infolge des Zeitverlustes auf dem Transport nachgewiesen werden konnte. Es konnte demonstriert werden, daß die Zeitverzögerung infolge der Verlegung aus der Erstversorgenden Klinik in die Neurochirurgie in Tübingen ursächlich am Tod von 7 Patienten beteiligt war. Sie hätten wahrscheinlich gerettet werden können, wenn in der Erstaufnehmenden Klinik nach Stellung der Diagnose eine Notfalloperation im Sinne einer Bohrlochtrepanation durchgeführt worden wäre und somit eine Entlastung des letalen intracraniellen Druckes stattgefunden hätte.

6 Literaturverzeichnis

1) ADAMS, P.
Das Erscheinungsbild epiduraler Hämatome.
Med. Diss. Tübingen 1975

2) AFRA, D. und T. VIDOVSZKY
Die prognostische Bedeutung der Hirnmassenverschiebung bei traumatischen epiduralen Hämatomen.
Zbl. Neurochir. 22, 4-24, 1961

3) ALBERT, H.-H., A. JAMMAL und W. LANKSCH
Erkennung und Prognose der akuten posttraumatischen intracraniellen Hämatome.
MMW 111, 1145-1151, 1969

4) BESEL, R., H. POTHE
Diagnostische Fehldeutungsmöglichkeiten bei chronischen Epiduralhämatomen.
Psychiat. Neurol. med. Psychol., Leipzig 31, 83-88, 1979

5) BÖCK, F., H. BRENNER und G. WÖBER
Welche Maßnahmen können die Ergebnisse beim epiduralen Hämatom verbessern?
Mschr. Unfallheilk. 75, 408-414, 1972

6) BÖCK, F., H. BRENNER und G. WÖBER
Zur Symptomatologie und Prognose der traumatischen epiduralen Blutungen.
Mschr. Unfallheilk. 76, 300-307, 1973

7) BÖCKER, F. und H. H. WIECK
Zur Klinik der Durchgangssyndrome.
Med. Welt 49, 2609-2613, 1964

8) BÖHMER, G. und C. A. CARLSSON
Entscheidende Faktoren für den Behandlungserfolg beim Epiduralhämatom
Mschr. Unfallheilk. 67, 414-427, 1964

9) BOHN-SCHWARZ, G. Über intracranielle Hämatome.
Med. Diss. Frankfurt/Main 1976

10) BRINKMANN, B. und U. ZEIDLER
Über epidurale Hämatome mit letalem Ausgang.
Mschr. Unfallheilk. 79, 315-322, 1976

11) DISTELMAIER, P. Ungewöhnliche Verlaufsformen traumatischer intrakranieller Blutungen.
Dtsch. med. Wschr. 101, 1161-1162, 1976

12) ERICHSEN, J. E. Injuries of the head.
Lancet, 1-4, 115-117, 1878

13) DOEHN, M. Epidurale Hämatome mit tödlichem Ausgang.
Med. Diss. Hamburg 1970

14) DORAFSCHAN, D. Katamnesen posttraumatischer epiduraler Hämatome.
Med. Diss. Köln 1970

15) FISCHER-BRÜGGE, E. Das "Klivuskantensyndrom"
Acta Neurochir. 2, 36-68, 1952

16) FLACH, A. Dringlichkeitsfragen bei der Erstversorgung kombinierter Verletzungen im Kindesalter.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 329, 72-76, 1971

17) FORNER, P. Der Einsatz von Hubschraubern im ärztlichen Dienst.
Med. Diss. Hamburg 1967

18) FRANK, H. Intracranielle posttraumatische Blutungen mit Nebenverletzungen.
Med. Diss. Tübingen 1969

19) FRIEDMANN, G., E. SCHMIDT-WITTKAMP und W. WALTER
Zur Diagnose des epiduralen Hämatoms im Carotisangiogramm.
Dtsch. Z. Nervenheilk. 179, 603-613, 1959

20) FROWEIN, R. A., A. KARIMI und K. H. EULER
Hypoxydose nach schweren Schädel-Hirntraumen.
Zbl. Neurochir. 23, 3-11, 1962

21) GAAB M. und P. GRUSS Epiduralhämatome im Kindesalter.
Nervenarzt 50, 79-84, 1979

22) GALLAGHER, J. P. and E. J. BROWDER
Extradural Hematoma.
J. Neurosurg. 29, 1-12, 1968

23) GÖRDES, W.
Das chronische epidurale Hämatom.
Ther. Gegenw., 104, 168-178, 1965

24) GREGOR, H.
Epidurale Hämatome bei Erwachsenen und Kindern.
Med. Diss. Düsseldorf 1970

25) GUND, A.
Die Operationsindikation bei akuten gedeckten Schädel-Hirnverletzungen.
Mschr. Unfallheilk. 62, 41-51, 1959

26) HEFTNER, E.
Beitrag zur Therapie der Schädel-Hirnverletzung.
MMW 102, 1666-1670, 1750-1754, 1960

27) HEMMER, R.
Über atypische posttraumatische epidurale Blutungen und die Ursachen ihrer Fehldeutung.
Dtsch. Med. Wschr. 90, 1945-1947, 1965

28) HEYSER, J. und G. WEBER
Die epiduralen Hämatome.
Schweiz. med. Wschr. 94, 2-7, 46-52, 1964

29) HIRSCH, C. S. and B KAUFMANN
Contrecoup skull fractures
J. Neurosurg. 42, 530-534, 1975

30) ISFORT, A.
Apoplektischer Insult und Unfall
Mschr. Unfallheilk. 63, 281-296, 1960

31) ISFORT, A.
Der Chirurg und das Schädeltrauma.
Beitr. z. Mschr. Unfallheilk. 84, 56-66, 1965

32) IWAKUMA, T. and C. V. BRUNNGRABER
Chronic extradural hematomas.
J. Neurosurg. 38, 488-493, 1973

33) JAMIESON, K. G.
Extradural and subdural hematomas.
J. Neurosurg. 33, 632-635, 1970

34) JAMIESON K. G. and J. D. N. YELLAND
Extradural Hematoma.
J. Neurosurg. 29, 13-23, 1968

35) JOSEPHSON, St. Epidural Haematoma. Acta.Chir. Scand. 124, 26-35, 1962

36) JUNGMICHEL, G. Über das Vorkommen intracranieller Blutungen nach Schädeltraumen ohne Schädelfrakturen. Dtsch. Z. f. d. ges. ger. Med. 26, 130-137, 1936

37) KLINGLER, M. Dringlichkeitskategorien bei Schädelhirnverletzten. Dtsch. med. Wschr. 86, 2778-2779, 1961

38) KOSLOWSKI, L. und W. THIES Bericht über 5900 Schädel-Hirn-Traumen. Mschr. Unfallheilk. 67, 97-103, 1964

39) KRAULAND, W. Traumatische intrakranielle Blutungen aus pathologischer Sicht. Hefte Unfallheilk. 78, 213-217, 1964

40) KREBS, H. und H. MLETZKO Schwere Schädeltraumen bei Kindern. Langenbecks Arch. klin. Chir. 300, 588-612, 1962

41) LANKSCH, W. und F. MARGUTH Zur Beurteilung und Behandlung des Schädel-Hirn-Traumas. Chirurg 41, 437-441, 1970

42) LEVY, A. Zur Therapie der akuten zerebralen Einklemmung. Dtsch. med. Wschr. 86, 2280-2283, 1961

43) LÖHR, W. Hirngefäßverletzungen in arteriographischer Darstellung. Zbl. Chir. 63, 2466, 2566, 2593, 2642, 1976

44) MARGUTH, F. Beurteilung und Behandlung von Verletzungen des Schädels und des Gehirns. Langenbecks Arch. klin. Chir. 322, 251-257, 1968

45) McKISSOCK, W., J. C. TAYLOR, W. H. BLOOM, K. TILL
Extradual Haematome.
Lancet 167-172, 1960

46) METELING, R.
Fehldiagnosen bei Schädel-Hirnverletzungen.
Med. Diss. Köln 1965

47) MEYER-MICKELEIT, R. W.
Das Elektrencephalogramm nach gedeckten Kopfverletzungen.
Dtsch. med. Wschr. 78, 480-484, 1953

48) MORITZ, P.
Beiträge zur Lage des späten epiduralen Hämatoms.
Mschr. Unfallheilk. 67, 6-11, 1964

49) MÜLLER, E.
Epidurales Hämatom.
Dtsch. Z. ges. ger. Med. 94, 63-67, 1963

50) MÜLLER, H. R.
Diagnose des epiduralen Hämatoms im präklinischen Stadium.
Schweiz. med. Wschr. 97, 1055-1057, 1967

51) MUSSLER, K. H. und R. SCHWARZ
Diagnose und operative Beseitigung eines 13 Tage alten epiduralen Hämatoms.
Nervenarzt 26, 489-491, 1955

52) OKONEK, G.
Quellen und Ausbreitungsgebiete frontal gelegener epiduralen Hämatome.
Beitr. klin. Chir. 173, 337-356, 1942

53) OLDENKOTT, P.
Die eindimensionale Echo-Enzephalographie.
Med. Welt 48, 2906-2908, 1967

54) PENZHOLZ, H.
Die Bedeutung der Carotisangiographie für die Erkennung und Behandlung intrakranieller Blutungen nach Schädel-Hirn-Traumen.
Hefte Unfallheilk. 60, 117-120, 1959

55) PENZHOLZ, H.
Traumatische intrakranielle Blutungen aus klinischer Sicht.
Hefte Unfallheilk. 78, 209-213, 1964

56) PENZHOLZ, H.
Therapie und Prognose der akuten intrakraniellen extrazerebralen Hämatome.
Nervenarzt 50, 141-143, 1979

57) PIA, H. W.
Indikation zu chirurgischem Eingreifen bei Schädel-Hirnverletzungen unter besonderer Berücksichtigung der Verkehrsunfälle.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 279 178-180, 1954

58) PIA, H. W.
Fehler und Gefahren bei der Diagnose und Behandlung gedeckter Hirnverletzungen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 298, 110-120, 1961

59) PIA, H. W.
Die traumatischen Hirnblutungen des Kindesalters.
Acta Neurochir. 12, 583-600, 1964

60) PIA, H. W.
Hirnverletzungen bei Kindern und ihre akuten Komplikationen.
MMW 108, 760-768, 1966

61) PIOTROWSKI, W.
Diagnostik und Therapie traumatischer intrakranieller Blutungen.
Med. Welt 23, 882-887, 1972

62) POTHE, H.
Zur Diagnostik und Therapie der epiduralen Blutung.
Dtsch. med. Wschr. 91, 1186-1192, 1966

63) PROBST, Ch.
Klinisch symptomlose oder symptomarme raumfordernde intrakranielle Hämatome.
Arch. f. Neurol. Neurochir. Psych. 111, 377-391, 1972

64) RICHTER, H.
Unfallchirurgische Gesichtspunkte zur Diagnostik und Therapie der frischen Schädel-Hirn-Verletzung.
Hefte Unfallheilk. 87, 167-170, 1966

65) RÖTTGEN, P.
Dringlichkeitsfragen bei der Erstversorgung Schwerverletzter aus neurochirurgischer Sicht.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 329, 67-72, 1971

66) ROOSCHUTZ, H.
Computer-Tomographie des Schädels.
ZFA 56, 1285-1305, 1980

67) SCHIEFER, W.
Die Klinik des epiduralen Hämatoms.
Nervenarzt 50, 69-73, 1979

68) SCHIEFER, W., M. LEWKE und E. KAZNER
Der hämorrhagische Schock als Leitsymptom für die Erkennung posttraumatischer intrakranieller Hämatome bei Säuglingen und Kleinkindern.
Zbl. Neurochir. 29, 131-138, 1968

69) SCHINK, W.
Zur Chirurgie des frischen Unfalls.
Hefte Unfallheilk. 71, 226-235, 1962

70) SCHNEIDER, R. C. and J. S. TYTUS
Extradural Hemorrhage: Factors Responsible for the High Mortality Rate.
Ann. Surg. 142, 938-948, 1955

71) SCHULZE, A.
Seltene Verlaufsformen epiduraler Hämatome.
Zbl. Neuroschir. 17, 40-47, 1957

72) SÖLCH, O. und B. SCHYRA
Das Spätergebnis der schweren Schädel-Hirnverletzung.
Mschr. Unfallheilk. 75, 141-155, 1972

73) STÖWSAND, D., E. MARKAKIS und J. HÜBNER
Zur Lokalisation traumatischer intrakranieller Hämatome.
Mschr. Unfallheilk. 76, 227-235, 1973

74) SUNDER-PLASSMANN, P. und A. ISFORT
Klinische Beobachtungen bei intrakraniellen extracerebralen Blutungen.
Chirurg 31, 438-447, 1960

75) TERTSCH, D., K. HÜBNER und M. KLEIBER
Intrakranielles raumforderndes Hämatom.
Zbl. Chir. 99, 161-170, 1974

76) THELEN, D.
Behandlungsergebnisse und Prognose schwerer Schädel-Hirnverletzungen im Erwachsenenalter.
Med. Diss. Köln 1962

77) TÖNNIS, W.
Inwieweit ist die Kontrastmitteldiagnostik bei frischen Kopfverletzungen notwendig bzw. berechtigt?
Hefte Unfallheilk. 60, 99-106, 1959

78) TÖNNIS, W., R. A. FROWEIN und K. H. EULER
Zur Erkennung der akuten traumatischen intrakraniellen Hämatome.
Chirurg 34, 145-151, 1963

79) USBECK, W.
Über die Notwendigkeit operativer Eingriffe bei frischen und alten gedeckten Schädel-Hirnverletzungen.
Zbl. Chir. 85, 861-869, 1960

80) USBECK, W.
Zur Problematik der Mißerfolge bei der Diagnostik und Therapie epiduraler Blutungen.
Zbl. Chir. 96, 817-820, 1971

81) WOJAHN, H.
Über die Letalität des epiduralen Hämatoms.
Mschr. Unfallheilk. 67, 150-163, 1964

82) WOODHALL, B., J. W. DEVINE, D. HART
Homolateral Dilatation Of The Pupil, Homolateral Paresis And Bilateral Muscular Rigidity In The Diagnosis Of Extradural Hemorrhage.
Surg. Gynec. Obstet. 72, 391-398, 1941

83) zum WINKEL, K.
Die Differentialdiagnose zwischen epi- und subduralem Hämatom im Computer-Tomogramm.
Nervenarzt 50, 135-140, 1979

Lebenslauf

Am 7. Mai 1957 wurde ich, Michael Dette, als Sohn des Diplom-Ingenieurs Eugen Dette und seiner Ehefrau Martl, geborene Albrecht, in Düsseldorf geboren.

Vier Jahre besuchte ich die Grundschulen in Düsseldorf, Kassel und Knittlingen, dann neun Jahre die Gymnasien in Bretten und Rottenburg/N. Am 11. Juni 1976 legte ich in Rottenburg/N. die Reifeprüfung ab.

Im Sommersemester 1977 nahm ich das Studium der Medizin an der Universität Tübingen auf und bestand am 20. März 1979 die Ärztliche Vorprüfung und am 25. April 1983 den dritten Abschnitt der Ärztlichen Prüfung.

Herrn Professor Dr. W. Driesen möchte ich an dieser Stelle für die freundliche Überlassung des Themas sowie seine Bemühungen bei der Korrektur sehr herzlichen Dank sagen.

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (0 74 72) 2 21 45